

„Untersuchung und Ansätze zur modellhaften Beschreibung der Alterung auf Estern basierender Zwischenstoffe für den Einsatz in umweltverträglichen Tribosystemen“

Martin Schmidt

Durch den Einsatz heutiger Tribosysteme und damit Schmierstoffe wird sowohl eine Verschwendung von Ressourcen in Milliardenhöhe als auch eine direkte Belastung von Umwelt und Gesundheit in Kauf genommen. Diese Problematik steht nicht in Einklang mit den an ein technisches Produkt des 21. Jahrhunderts gestellten Anforderungen.

Vor diesem Hintergrund erfolgt im Rahmen dieser Arbeit die Entwicklung alterungsstabiler umweltverträglicher Tribosysteme. Dazu werden auf der einen Seite innovative und alterungsstabile Schmierstoffe auf Basis nachwachsender Rohstoffe neu entwickelt und untersucht. Auf der anderen Seite erfolgen umfangreiche Untersuchungen zum Alterungsverhalten umweltverträglicher und im Bereich der Werkzeugmaschine eingesetzter Fluide im Labor und Prüffeld. Besondere Bedeutung erlangt dabei die Berücksichtigung der spezifischen Strukturen der Tribosysteme, in denen die untersuchten Fluide als Zwischenstoff wirken. Beispielhaft werden als Tribosysteme die hydraulische Verdrängereinheit, das stirnverzahnte Getriebe sowie die Zerspanung mit geometrisch bestimmter Schneide ausgewählt.

Die Entwicklung und Darstellung neuartiger Methoden zur Auswertung von Versuchsdaten aus Alterungsuntersuchungen bildet einen weiteren Schwerpunkt dieser Arbeit. Dazu werden neue und innovative Wege erarbeitet und beschritten. So dient die erstellte Bewertungsmatrix dazu, die Eignung der untersuchten Werkstoff-Zwischenstoff-Kombinationen für den Einsatz als Elemente des Tribosystems zu beurteilen. Mit der Methode der Neuronalen Netze kann gezeigt werden, dass es möglich ist, den Temperatur- sowie Fettsäureeinfluss auf die Oxidationsstabilität nativer Triglyceride wiederzugeben. Mit dem Simulationsmodell wird auf diese Weise ein Werkzeug zur Verfügung gestellt, welches die Wirkung verschiedener chemischer Modifikationen auf die Alterungsstabilität abschätzt, ohne dass diese real durchgeführt werden müssen. Es kann bei der Fluidentwicklung dem Chemiker und bei der Fluidauswahl dem Anwender unterstützend zur Seite stehen und eine Entscheidungsgrundlage bilden. Diese neu entwickelte Methode ebnet darüber hinaus den Weg für zukünftige Forschungsarbeiten, welche die Simulation der Alterung von Fluiden in komplexen hydraulischen Systemen zum Inhalt haben.